

4296

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

AD

ISO

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62007826 A**

(43) Date of publication of application: **14.01.87**

(51) Int. Cl

C22C 21/00

(21) Application number: **60146934**

(22) Date of filing: **04.07.85**

(71) Applicant: **KOBE STEEL LTD**

(72) Inventor: **TSUJI YOSHIHIRO
ASANO KAZUHIKO
SHIMADA MAKOTO**

(54) **ALUMINUM ALLOY FOR COLD FORGING
HAVING WORK-SOFTENING CHARACTERISTIC**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an Al alloy for cold forging having work-softening characteristics by incorporating specific percentage of Fe, Mn, Cr, Zr and Si to Al.

CONSTITUTION: The Al alloy containing, by weight, 0.5W3.0% Fe, 0.05W1.0% Mn, further 1 or 2 kinds selected from 0.05W0.2% Cr, 0.05W0.15% Zr and 0.05W1.5% Si and the balance consisting of Al and impurities is prepared. In this way, the Al alloy which is softened instead of hardened even subjected to high-degree cold forging work in manufacturing parts etc.

of complex shape and obviates the necessity of process annealing can be obtained. Moreover, this Al alloy may contain 2 about 0.5% each of Co and Ca, 2 about 0.1% Ti and 2 about 0.03% B and it is preferable to avoid the use of Mg and Cu as far as possible as they cause deterioration in work-softening characteristics.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

USPS EXPRESS MAIL
EL 871 050 090 US
DECEMBER 21 2001

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-7826

⑬ Int.Cl.⁴
C 22 C 21/00

識別記号

庁内整理番号
6411-4K

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月14日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金

⑯ 特 願 昭60-146934

⑰ 出 願 昭60(1985)7月4日

⑱ 発 明 者	辻	美	絃	下関市長府印内町1番地	
⑱ 発 明 者	浅	野	和	彦	下関市長府黒門東町3番地
⑱ 発 明 者	嶋	田	誠	山口県厚狭郡山陽町大字山川2490番地	
⑲ 出 願 人	株式会社神戸製鋼所			神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号	
⑲ 代 理 人	弁理士 丸木 良久				

明 細 書

1. 発明の名称

加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金

2. 特許請求の範囲

(1) Fe 0.5~3.0wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなることを特徴とする加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金。

(2) Fe 0.5~3.0wt%、Mn 0.05~1.0wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなることを特徴とする加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金。

(3) Fe 0.5~3.0wt%、Mn 0.05~1.0wt%

を含有し、さらに、

Cr 0.05~0.20wt%、Zr 0.05~0.15wt%

Si 0.05~1.5wt%

のうちから選んだ1種または2種以上

を含有し、残部Alおよび不純物からなることを特徴とする加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金。

ニウム合金。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金に関し、さらに詳しくは、強度の冷間鍛造加工により硬化することなく、軟化を示し、割れの発生がなく成形が極めて容易となり、中間焼鈍を行なうことなく強度の、また、複雑な形状の部品の冷間鍛造が可能となる加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金に関する。

〔従来技術〕

従来においては、複雑な形状の部品等を鍛造により作製する際の強度の冷間鍛造加工を行なうアルミニウム合金として、特に軟かい1050または1100の純アルミニウムが使用されてきている。

これらのアルミニウム合金を形状が複雑な部品に冷間鍛造する場合、これらの合金は強度の冷間加工をすることにより加工硬化を起し、あまりに強度の加工を行なうと割れが発生するようになり、

1~2回の冷間鍛造加工後に中間焼鈍を行なって一旦焼ならしをしてから、さらに冷間鍛造を行なっている。

このように、従来のアルミニウム合金においては、複雑形状の部品の冷間鍛造には必ず、冷間鍛造加工の間に中間焼鈍を行なう必要があった。

【発明が解決しようとする問題点】

本発明は上記に説明したように、従来のアルミニウム合金の複雑な形状の部品の冷間鍛造する際の問題点を解消したものであって、本発明者が鋭意研究を行なった結果、中間焼鈍を行なうことなく複雑な形状の部品の冷間鍛造することが可能であり、また、冷間鍛造加工率が低くても強度が向上し、さらに、耐蝕性、表面処理性(陽極酸化処理性)も従来の1050合金、1100合金と同程度であり、複雑な形状部品等に強度の冷間鍛造加工を行なっても加工硬化することなく、かえって軟化を示し、中間焼鈍を行なう必要がなく1~2回程度の少ない加工で所要の形状に冷間鍛造できる加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム

合金である。

本発明に係る加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金について以下詳細に説明する。

まず、本発明に係る加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金の含有成分および成分割合について説明する。

Feは加工軟化性を付与するために不可欠であり、また、強度を上げる元素であり、含有量が0.5wt%未満ではこのような効果は少なく、また、3.0wt%を越えて含有されるとFeAl₃の巨大な化合物を生成して加工性を悪すようになると同時に耐蝕性、表面処理性を悪すようになる。よって、Fe含有量は0.5~3.0wt%とする。

MnはFeと同様に加工軟化性を付与し、また、強度を上げる元素で、Al、Mn、Al₂(Mn, Fe)等の微細な金属間化合物を生成して加工軟化性を付与するものであり、含有量が0.05wt%未満ではこのような効果はなく、また、1.0wt%を越えて含有されると上記化合物が粗大化して加工性を悪すようになる。よって、Mn含有量は0.05~

合金を開発したのである。

【問題点を解決するための手段】

本発明に係る加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金は、

(1) Fe 0.5~3.0wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなることを特徴とする加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金を第1の発明とし、

(2) Fe 0.5~3.0wt%、Mn 0.05~1.0wt%

を含有し、残部Alおよび不純物からなることを特徴とする加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金を第2の発明し、

(3) Fe 0.5~3.0wt%、Mn 0.05~1.0wt%

を含有し、さらに、

Cr 0.05~0.20wt%、Zr 0.05~0.15wt%

Si 0.05~1.5wt%

のうちから選んだ1種または2種以上

を含有し、残部Alおよび不純物からなることを特徴とする加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金を第3の発明とする3つの発明よりな

るものである。

CrはFe、Mnと同様に加工軟化性を付与する元素であり、含有量が0.05wt%未満ではこの効果は少なく、また、0.20wt%を越えて含有されるとCr₂₃Al₄、(Cr, Fe)Al₂等の金属間化合物の大きな結晶が晶出するために著しく加工性を悪すようになる。よって、Cr含有量は0.05~0.20wt%とする。

ZrはCrと同様な効果を付与するものであり、含有量が0.05wt%未満ではこれらの効果が少なく、また、0.15wt%を越えて含有されるとZrAl₃の粗大な金属間化合物を晶出するために著しく加工性を悪すようになる。よって、Zr含有量は0.05~0.15wt%とする。

SiはCr、Zrと同様な効果を付与するものであり、含有量が0.05wt%未満ではこのような効果が少なく、また、1.5wt%を越えて含有されるとその効果が飽和すると共に耐蝕性を悪すようになる。よって、Si含有量は0.05~1.5wt%とする。

なお、上記に説明した含有成分以外に、Co、CaおよびTiの微量の含有は加工軟化性を付与する元素であり、含有量がCo、Caは夫々0.5wt%以下、Tiは0.1wt%以下であれば、本発明に係る加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金の特性を変化させることがないので、上記の範囲であれば許容できる。また、Bは含有量が0.03wt%以下であれば上記のCo、Ca、Tiと同じ理由により許容することができる。

さらに、Mg、Cuは加工軟化性を害するので、できる限り含有させないようにするのが好ましい。
[実施例]

次に、本発明に係る加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金の実施例を説明する。

実施例

第1表に示す含有成分および成分割合のアルミニウム合金を通常の半連続鍛造法により155mmφのピレットに造塊し、510℃×4時間の均質化処理後直接押出しにより430℃の温度で8mmφに押出し、その後抽伸により2.9mmφのH16

ものであるから、本発明に係る加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金No.1~No.4は極めて有用であることがわかる。

(冷間加工率80%)として冷間鍛造試験に供した。

第1図において軸部Bはできるだけ硬く曲らず、かつ、頸部の端部Dが割れないものがよく、ここは、2.9mmφの雄を第1の形状に冷間鍛造してD部の割れの有無およびD部に近いA部、B、C部のマイクロビッカース硬度を調べ加工軟化性を調査した。

その結果を第2表に示す。

この第2表から、本発明に係る加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金No.1~No.4にはD部における割れの発生が見出されず、冷間鍛造性に優れ、何れも加工軟化性を有することを示している。

これに対し、比較例No.7(1100合金)は素材硬度は上記No.1~No.4より低いにも拘らず、D部に割れが発生し、かつ、A部の硬度は上記No.1~No.4のA部の硬度より高く加工軟化性を示していないことがわかる。

なお、例えば、リベットとしては軸部(B部)の硬度が高く、D部に割れの無いものが優れている

第 1 表 (wt%)

No	Si	Fe	C _v	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Zr	備 考
1	0.06	2.0	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	本発明に係る加工
2	"	1.50	"	0.30	"	"	"	"	"	軟化性を有する冷
3	"	"	"	"	"	0.10	"	"	"	間鍛造用アルミニ
4	"	"	"	"	"	"	"	"	0.10	ウム合金
5	"	"	"	"	4.00	0.00	"	"	0.00	比較例
6	"	"	2.5	"	0.00	"	"	"	"	"
7	0.10	0.40	0.15	0.00	"	"	0.01	"	"	比較例(1100)

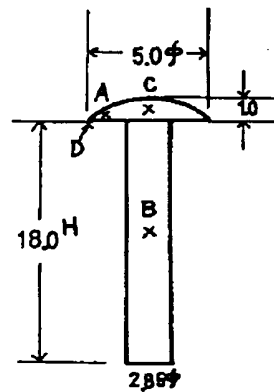
[発明の効果]

以上説明したように、本発明に係る加工軟化性を有する冷間鍛造用アルミニウム合金は上記の組成を有しているから、複雑な形状の部品等を作製する際に強度の冷間鍛造加工を行っても硬化せずかえって軟化するものであって、中間焼鈍を行なう必要がなく、1～2回程度の少ない回数で所要の形状とすることができ、耐蝕性および表面処理性(陽極酸化処理性)を有し、例えば、リベット等の冷間鍛造加工並びに製品として極めて優れたものが得られるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は冷間鍛造試験片を示す図である。

才 1 図



第 2 表

No.	冷間鍛造性 (D部の割れ有無)	素材硬度 (B部MHV)	加工 軟 化 性		
			A部MHV	C部MHV	(C部-A部)MHV 判定
1	○	53	50	54	4 ○
2	○	57	48	56	8 ○
3	○	58	48	55	7 ○
4	○	58	48	56	8 ○
5	×	120	140	135	-5 ×
6	×	70	89	85	-4 ×
7	×	49	54	53	-1 ×

特許出願人 株式会社 神戸製鋼所

代理人 弁理士 丸 木 良 久

